

PAT-NO: JP410149879A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10149879 A
TITLE: SUBSTRATE STRUCTURE FOR ORGANIC EL ELEMENT AND ITS
FORMING METHOD
PUBN-DATE: June 2, 1998

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
WAKABAYASHI, MORIMITSU
FUKUMOTO, SHIGERU
TANPO, TETSUYA

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
HOKURIKU ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP08326061
APPL-DATE: November 20, 1996

INT-CL (IPC): H05B033/10, H05B033/28

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide uniform and bright luminescence without generating a short circuit between electrodes with a simple structure.

SOLUTION: Transparent electrodes 24 made of a transparent electrode material such as ITO are formed on the face of the first substrate made of a resin in a prescribed pattern by mask deposition or etching, an insulating layer 28 made of an insulating material such as SiO_2 is laminated on the surfaces of the transparent electrodes 24, and the second substrate 32 made of glass is provided on its surface. The first substrate is removed, and a luminescence layer 35 made of an organic EL material constituted of a hole transportation material 34, an electron transportation material 36 and other luminescence material is laminated on the flat plane removed with the first substrate.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-149879

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) IntCl.⁶

H 0 5 B 33/10
33/28

識別記号

F I

H 0 5 B 33/10
33/28

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-326061

(22) 出願日 平成8年(1996)11月20日

(71) 出願人 000242633

北陸電気工業株式会社

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

(72) 発明者 若林 守光

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(72) 発明者 福本 滋

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(72) 発明者 丹保 哲也

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

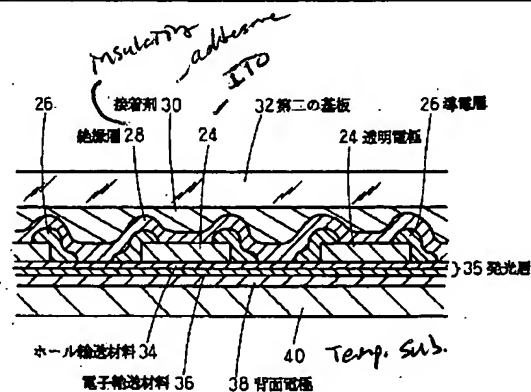
(74) 代理人 弁理士 廣澤 勲

(54) 【発明の名称】 有機EL素子の基板構造とその形成方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、電極同士の短絡が生じず、均一で明るい発光を可能にする。

【解決手段】 樹脂等の第一の基板20の面にITO等の透明な電極材料による透明電極24をマスク蒸着やエッチングにより所定のパターンに形成し、この透明電極24の表面にSiO₂等の絶縁体の絶縁層28を積層してその表面にガラス等の第二の基板を32を設ける。後に、第一の基板20を除去し、この第一の基板20を除去した平坦な面に、ホール輸送材料34及び電子輸送材料36その他発光材料による有機EL材料からなる発光層35を積層する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の基板面に透明な電極材料による透明電極を所定のパターンに形成し、この透明電極の表面に絶縁体の絶縁層を積層し、その表面に第二の基板を設けて上記第一の基板を除去した平坦な面を、有機EL材料からなる発光層を積層する面にした有機EL素子の基板構造。

【請求項2】 上記透明電極の発光部を除いた周縁部に補助導体としての導電層を積層し、透明電極のパターンの抵抗を低くしたものである請求項1記載の有機EL素子の基板構造。

【請求項3】 上記導電層に部分的に接続するとともに、上記絶縁層を介して上記所定のパターン間に導電層を形成した請求項1または2記載の有機EL素子の基板構造。

【請求項4】 上記第二の基板の裏面側に、上記導電層に接する所定の導体パターンが形成されている請求項1または2記載の有機EL素子の基板構造。

【請求項5】 上記第二の基板及び絶縁層は、透明である請求項1または2記載の有機EL素子の基板構造。

【請求項6】 第一の基板面に透明な電極材料による透明電極を所定のパターンに形成し、この透明電極の表面に絶縁材を真空薄膜形成技術により積層し、その後その表面に第二の基板を固定し、この後上記第一の基板を除去し、この第一の基板を除去した平坦な面を、有機EL材料からなる発光層を積層する面にする有機EL素子の基板構造の形成方法。

【請求項7】 上記透明電極は真空薄膜形成技術により所定のストライプ状のマスクを用いて所定のストライプパターンに形成し、その後、このマスクを上記第一の基板から平行にわずかに離して、金等の導電体による導電層を、上記ストライプと直交する成分を有する斜め方向から上記真空薄膜形成技術により形成し、このとき、上記透明電極の所定の部分に上記金等の導電体のつかない開口部を形成し、この後、上記導電層等を覆う透明な絶縁層を上記真空薄膜形成技術により形成し、透明な上記第二の基板を接合後、上記発光層を形成する有機EL素子の基板構造の形成方法。

【請求項8】 上記導電層に接続する導電層や導電部を上記絶縁層と上記第二の基板との間に形成するものである請求項6または7記載の有機EL素子の基板構造の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、平面光源やディスプレイ、その他所定のパターンの発光表示に用いられる有機EL素子の発光層を表面に形成する基板構造とその形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えばドットマトリクス発光させ

る有機EL（エレクトロルミネッセンス）素子は、図9に示すように、ガラス基板10に透光性のITO膜を形成し、このITO膜をストライプ状にエッチングして透明電極12を形成し、その上面にトリフェニルアミン誘導体（TPD）等のホール輸送材料14を設け、その上に発光材料であるアルミキレート錯体（Alq3）等の電子輸送材料16を積層している。そしてその上面に、Al、Li、Ag、Mg、In等の背面電極18を、上記透明電極12のパターンと直交する方向にストライプ状に蒸着等で付着して形成している。この有機EL素子は、透明電極12と背面電極18の交点に所定の電流を流し、発光させるものである。そして、この有機EL素子の基板構造の製造方法は、ガラス基板10上に順次電極材料及びEL材料を真空蒸着により形成している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ここで、有機EL素子は電流が流れる素子であり、電界により制御される液晶素子とは異なり、発光位置によりその導体経路の抵抗値より電流値が異なり、発光量が異なって明るさにばらつきが生じるものであった。従って、発光箇所に至る導体の抵抗値は、できるかぎり低い方が好ましいものであり、ITO膜の厚さは、通常2000Å～4000Å程度である。一方、発光層の材料は、厚いと電流が流れないため、上記TPD、Alq3ともに500Å程度の薄い層に形成されている。

【0004】従って、この透明電極12と発光層の厚さの差がきわめて大きいため、透明電極12の角部や側面部に、EL材料の薄い部分や存在しない部分が生じ、背面電極18と透明電極12との間に短絡が生じる場合があった。さらに、ITO膜による透明電極12は、比較的抵抗が大きく、上記マトリクス駆動するEL素子の場合、透明電極の各クロスポイント毎の抵抗値が異なり、均一な発光ができないものであった。さらに、ファインパターン化すると、抵抗がより高くなり、十分な発光が得られないとともに、発光にむらが生じるものであった。

【0005】この発明は、上記従来の技術に鑑みてなされたもので、簡単な構成で、電極同士の短絡が生じず、均一で明るい発光を可能にする有機EL素子の基板構造とその形成方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、樹脂等の第一の基板面にITO等の透明な電極材料による透明電極をマスク蒸着やエッチングにより所定のパターンに形成し、この透明電極の表面にSiO2等の絶縁体の絶縁層を積層してその表面にガラス等の第二の基板を設け、この後上記第一の基板を除去し、この第一の基板を除去した平坦な面を、ホール輸送材料及び電子輸送材料その他発光材料による有機EL材料からなる発光層を積層する

面にした有機EL素子の基板構造である。

【0007】また、上記透明電極の発光部を除いた周縁部等に金(Au)等の補助導体としての導電層を積層し、透明電極パターンの抵抗を低くして流れる電流が多くなるようにしたものである。さらに、この導電層に部分的に接続するとともに、絶縁層を介して上記所定のパターン間に導電層を形成し、さらに抵抗を低くしたものである。また、上記第二の基板の裏面側に、上記導電層に接する所定の導体パターンが形成されているものである。

【0008】またこの発明は、樹脂等の第一の基板面にITO等の透明な電極材料による透明電極をマスク蒸着やエッチングにより所定のパターンに形成し、この透明電極の表面にSiO₂等の絶縁材を真空蒸着やスパッタリングその他の真空薄膜形成技術により積層し、その後その表面にガラス等の第二の基板を固定し、この後上記第一の基板を溶剤により除去し、この第一の基板を除去した平坦な面を、ホール輸送材料及び電子輸送材料その他発光材料による有機EL材料からなる発光層を積層する面にする有機EL素子の基板構造の形成方法である。

【0009】上記透明電極は真空薄膜形成技術により所定のストライプ状のマスクを用いて所定のストライプパターンに形成し、その後、このマスクを上記第一の基板から平行にわずかに離して、金等の導電体による導電層を、上記ストライプと直交する成分を有する斜め方向から上記真空薄膜形成技術により形成し、このとき、上記透明電極の所定の部分に上記金等の導電体のつかない開口部を形成し、この後、上記導電層等を覆う透明な絶縁層を上記真空薄膜形成技術により形成し、透明な上記第二の基板を接合後、上記発光層等を形成する有機EL素子の基板構造の形成方法である。さらに、必要に応じて、上記導電層に接続する導電層や導電部を上記絶縁層と上記第二の基板との間に形成するものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を基にして説明する。図1、図2はこの発明の有機EL素子の基板構造の第一実施形態を示すもので、この実施形態の有機EL素子の基板構造は、図2に示すように、エッチングレジスト等に用いられる樹脂等であって溶剤に溶ける第一の基板20を設け、その表面に先ず、Alの下地層22を約1000Å程度の厚さで全面に真空蒸着等の真空薄膜形成技術により形成する。そして、ITO等の透明な電極材料による透明電極24を、真空薄膜形成技術のマスク蒸着により2000Å～4000Å程度の厚さでストライプ状の所定のパターンに形成する。さらに、透明電極24の発光部を除いた周縁部等に金等の導電層26を真空蒸着等の真空薄膜形成技術により形成する。このとき、透明電極24の周縁部及び側面部を金等の導電層26が確実に覆うとともに

に、各ストライプ間の導電層26が確実に離間し絶縁が図られるように、専用のマスクに替えて蒸着する。または、透明電極24用のマスクを透明電極24からわずかに離して、金をこのマスクのストライプと直交する方向成分を有する斜め方向両側から蒸着し、この後、透明電極24間の導電層26を所定幅でエッチングして絶縁を図るようにしても良い。

【0011】次に、図2に示すように、この透明電極24及び導電層26の表面全体を覆うように、透明のSiO₂等の絶縁層28を、真空蒸着等の真空薄膜形成技術により積層する。そして、その表面に、透明の接着剤30を塗布し、透明なガラス、石英、透明樹脂等の第二の基板32を接着する。接着剤30は、適宜選択可能であるが、紫外線硬化樹脂を用いたものが好ましい。

【0012】この後、第一の基板20を有機溶剤により除去し、さらに、下地層22を酸により除去する。そして、この第一の基板20、下地層22を除去した平坦な面上に、図1に示すように、ホール輸送材料34、及び電子輸送材料36その他発光材料による有機EL材料からなる発光層35を積層する。そして、発光層35の電子輸送材料36の表面には、例えばLiを0.01～0.05%程度含む純度99%程度のAl-Li合金の背面電極38を、適宜の500Å～1000Å程度の厚さで、透明電極24と直交するように、ストライプ状に形成する。さらに、この背面電極38の表面には、適宜99.99%以上の純度のAlによる背面電極層を形成しても良く、この背面電極の構造は適宜設定し得る。

【0013】背面電極38の表面には、保護層40が積層されている。保護層40は、Ag、Al等の金属薄膜や、フェノール、エポキシ等の樹脂や、導電性塗料により形成され、背面電極38及び発光層35を外気から遮断するものである。

【0014】発光層35は、母体材料のうちホール輸送材料34としては、トリフェニルアミン誘導体(TPD)、ヒドラゾン誘導体、アリールアミン誘導体等がある。また、電子輸送材料36としては、アルミキレート錯体(Alq₃)、ジスチリルビフェニル誘導体(DPVBi)、オキサジアゾール誘導体、ビスチリルアントラセン誘導体、ベンゾオキサゾールチオフェン誘導体、ペリレン類、チアゾール類等を用いる。さらに、適宜の発光材料を混合しても良く、ホール輸送材料34と電子輸送材料36を混合した発光層35を形成しても良く、その場合、ホール輸送材料34と電子輸送材料36の比は、10:90乃至90:10の範囲で適宜変更可能である。

【0015】ここで蒸着条件は、例えば、真空度が6×10⁻⁶Torrで、EL材料の場合50Å/secの蒸着速度で成膜させる。また、発光層35等をフラッシュ蒸着により形成しても良い。フラッシュ蒸着法は、予め所定の比率で混合した有機EL材料を、300～600

℃好ましくは、400～500℃に加熱した蒸着源に落下させ、有機EL材料を一気に蒸発させるものである。また、その有機EL材料を容器中に収容し、急速にその容器を加熱し、一気に蒸着させるものでも良い。

【0016】この実施形態の有機EL素子の基板構造は、透明電極24に接する発光層35を、第一の基板20を除去した平坦面に形成するようにしたので、発光層35がきれいに確実に形成され、透明電極24と背面電極38との間の短絡が生じないものである。また、補助導体である導電層26を各パターン毎に形成しているので、透明電極24に至る回路の電気抵抗がきわめて小さく、透明電極24と背面電極38間の発光層35の発光効率が良く明るく、各地点での発光にむらがなく、均一な発光を可能にするものである。

【0017】次に、この発明の第二実施形態の有機EL素子の基板構造について図3を基にして説明する。ここで、上記実施形態と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施形態の有機EL素子の基板構造は、図3に示すように、上記実施形態と同様に樹脂等の溶剤に溶ける第一の基板20の表面に、A1の下地層20を全面に真空蒸着等の真空薄膜形成技術により形成する。そして、ITO等の透明な電極材料による透明電極24を、2000Å～4000Å程度の厚さで全面に真空薄膜形成技術により形成する。この後、透明電極24をストライプ状にエッチングし、さらに、A1の下地層22について、透明電極24間の幅より狭い幅の部分

をエッチングする。部分的なエッチングは、適宜所定幅のレジストを表面に設けて行なう。

【0018】次に、発光部を除いた透明電極24の周縁部等に、金等の導電層26をマスクを用いて真空蒸着等の真空薄膜形成技術により形成し、上記実施形態と同様に第二の基板32を形成後、第一の基板20を有機溶剤により除去し、残っている下地層22も除去する。そして、この第一の基板20を除去した面に、図3に示すように、ホール輸送材料34、及び電子輸送材料36その他発光材料による有機EL材料からなる発光層35を積層する。そして、発光層35の電子輸送材料36の表面には、背面電極38をストライプ状に形成する。さらに、背面電極38の表面には、保護層40が積層されている。

【0019】この実施形態の場合、エッチングにより透明電極24のストライプを形成する際に、下地層22もエッチングされてしまうので、後に第一の基板20と下地層22を除去すると、絶縁層28が突出した形状となる。しかし、この突出量は、下地層22と等しい厚さであり、透明電極24の厚さと比べて比較的薄く、透明電極20と背面電極38との短絡の恐れはない。

【0020】また、この実施形態の有機EL素子の基板構造と同様の構造で、上記製造方法とは逆に、下地層22を全面に蒸着等で形成し、その後、透明電極24は、

ストライプ状のマスクを用いて形成し、さらに、このマスクを第一の基板20から離して、上記第一実施形態と同様に金等の導電層26をマスク蒸着等によりストライプ状に形成しても良い。そして、この導電層26を除去した開口を透明電極24上の所定位置にエッチングにより形成するとともに、同時に、透明電極24缶の導電層26のエッチングも行ない、絶縁を図る。そして、このとき、下地層22もエッチングされる。この後、透明電極24、導電層26の表面にSiO₂等の絶縁体28を真空蒸着等の真空薄膜形成技術により積層し、その後その表面にガラス等の第二の基板32を接着材30を介して接合する。この後、図3に示すように、第一の基板20を溶剤により除去し、下地層22を酸によりエッチングし、その面に、発光層35を形成しても良い。

【0021】次に、この発明の第三実施形態の有機EL素子の基板構造について図4を基にして説明する。ここで、上記実施形態と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施形態の有機EL素子の基板構造は、上記実施例と同様に形成された金等の導電層26に部分的に接する導体部41を形成し、この導体部41に接するように、第二の基板32の一方の面には、ストライプ状にA1や金等の導体パターン42が形成されている。そして、この製造工程は、第一の基板20上での絶縁層30の形成前に蒸着等により導体部41を形成するか、または絶縁層30の形成時にマスク蒸着等により導電層26が露出する開口部43を形成し、この開口に導電体を蒸着または塗布等により形成しても良い。また、開口部43をエッチングにより形成しても良い。そして、導体部41をに第二の基板32の導体パターン42が接続するように、第二の基板32を接合する。

【0022】この実施形態のEL素子の基板構造によっても、上記実施形態と同様の効果が得られ、さらに、透明電極24に至る回路の電気抵抗が導電部41及び導体パターン42により、さらに小さくなるものである。

【0023】次に、この発明の第四実施形態の有機EL素子の基板構造について図5、図6を基にして説明する。ここで、上記実施形態と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施形態の有機EL素子の基板構造は、透明電極24よりわずかに幅が広く、透明電極24を覆ってストライプ状に形成された金等の導電層26に、部分的に接するようにする開口部43が絶縁層28の適宜の箇所

に形成されている。そして、この開口部43を介して導体層26に接するとともに、導電層26の両側縁部を覆い、透明電極24間にストライプ状に形成された第二導電層44が形成されている。

【0024】この実施形態の導電層26までの形成は上記実施形態と同様であり導電層24の蒸着地にマスク蒸着等により発光用の開口部46も形成する。そして、絶縁層28の蒸着時に、開口部43をマスク蒸着等で形成し、この後、所定の他のマスクを用いて、ストライプ状

に第二導電層44を蒸着する。この後、上記実施形態と同様に、接着剤30を介して第二の基板32を接合する。そして、第一の基板及び下地層を除去して、上記実施形態と同様に、発光層35及び背面電極38を蒸着し、さらに保護層40を形成する。

【0025】この実施形態のEL素子の基板構造によっても、上記実施形態と同様の効果が得られ、さらに、透明電極24に至る回路の抵抗がより小さくなり、基板の形成も容易なものである。

【0026】次に、この発明の第五実施形態の有機EL素子の基板構造について図7を基にして説明する。ここで、上記実施形態と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施形態の有機EL素子の基板構造は、透明電極24を覆うように、絶縁層28が一面に形成され、その絶縁層28の各透明電極24毎の所定箇所に、開口部43が形成され、この開口部43を介して透明電極24に接した導電層26が、略透明電極24のストライプ間の幅に形成されているものである。そして、この上に、接着剤30を介して、第二の基板32が接合されている。

【0027】この実施形態は、透明電極24を形成後、絶縁層28を蒸着し、その際に、マスク等により開口部43を形成する。そして、導電層26をストライプ状にマスク蒸着し、または一面に蒸着後エッチングしてストライプ状に形成する。この後、上記実施形態と同様に、接着剤30を介して第二の基板32を接合する。そして、第一の基板及び下地層を除去して、上記実施形態と同様に、発光層及び背面電極を蒸着し、さらに保護層を形成する。

【0028】この実施形態のEL素子の基板構造によっても、上記実施形態と同様の効果が得られ、さらに、透明電極24に至る回路の抵抗がより小さくなり、基板の形成も容易なものである。

【0029】次に、この発明の第六実施形態の有機EL素子の基板構造について図8を基にして説明する。ここで、上記実施形態と同様の部材は同一符号を付して説明を省略する。この実施形態の有機EL素子の基板構造は、上記第五実施形態と同様に、透明電極24を覆うように、絶縁層28が一面に形成され、その絶縁層28の各透明電極24毎の所定箇所に、開口部43が形成されている。そして、この開口部43を介して透明電極24に接した導電部41が開口部43毎に形成されている。導電部41は第二の基板32に形成された、透明電極24に対応したストライプ状の導体パターン42に接続している。第二の基板32は接着剤30を介して接合されている。

【0030】この実施形態は、透明電極24を形成後、絶縁層28を蒸着し、その際に、マスク等により開口部43を形成し、導電部41を所定箇所に蒸着または塗布する。この後、上記実施形態と同様に、接着剤30を介

して第二の基板32を接合する。次に、第一の基板及び下地層を除去して、上記実施形態と同様に、発光層及び背面電極を蒸着し、さらに保護層を形成する。そして、この実施形態のEL素子の基板構造によっても、上記実施形態と同様の効果が得られる。

【0031】なお、この発明の有機EL素子の基板構造は、透明電極及びその補助導体の形成を第一の基板により形成し、その反対側に第二の基板を接合した後、第一の基板を除去して、この第一の基板が位置した面に、発光層等を形成するものであり、透明電極や各導電層、導電部の形成方法及び材料は問わない。

【0032】

【発明の効果】この発明の有機EL素子の基板構造及びその形成方法は、一旦、第一の基板により透明電極等を形成し、その後、第二の基板を設けた後、第一の基板を除去して、その面に、発光層等を形成するので、発光層等の形成面が、きわめて平坦であり、背面電極との短絡や、発光不良が生じないものである。また、透明電極に、補助導体として、導電層を形成し、透明電極新居達回路の抵抗値を低くし、各位置での電流値がほぼ均一になるようにし、発光むらが生じないものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第一実施形態の有機EL素子の断面図である。

【図2】この第一実施形態の有機EL素子の基板構造の断面図である。

【図3】この発明の第二実施形態の有機EL素子の断面図である。

【図4】この発明の第三実施形態の有機EL素子の断面図である。

【図5】この発明の第四実施形態の有機EL素子の断面図である。

【図6】この第四実施形態の有機EL素子の基板構造の平面図である。

【図7】この発明の第五実施形態の有機EL素子の基板構造の断面図である。

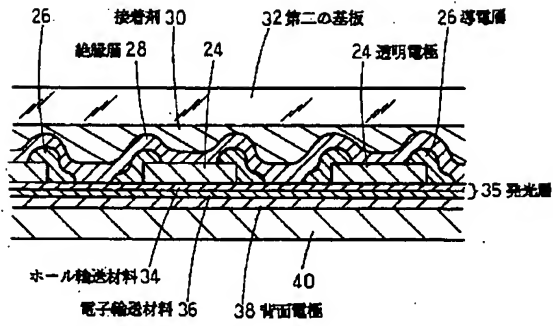
【図8】この発明の第六実施形態の有機EL素子の基板構造の断面図である。

【図9】従来の技術の有機EL素子の断面図である。

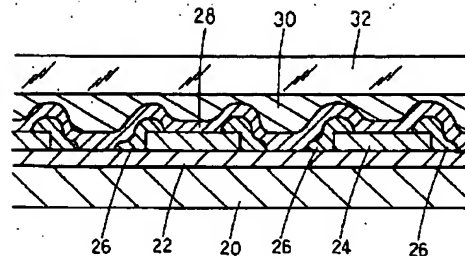
【符号の説明】

- | | |
|----|---------|
| 20 | 第一の基板 |
| 22 | 下地層 |
| 24 | 透明電極 |
| 26 | 導電層 |
| 28 | 絶縁層 |
| 30 | 接着剤 |
| 32 | 第二の基板 |
| 34 | ホール輸送材料 |
| 35 | 発光層 |
| 36 | 電子輸送材料 |

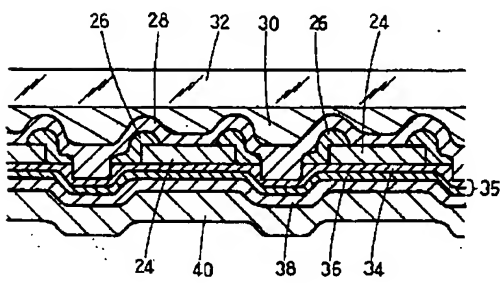
【图1】



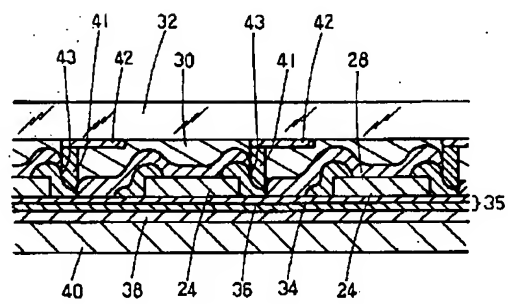
【図2】



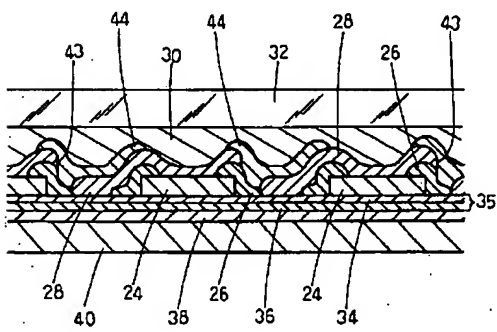
【图3】



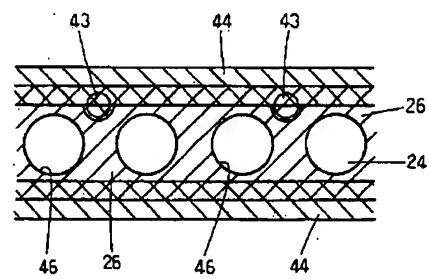
【図4】



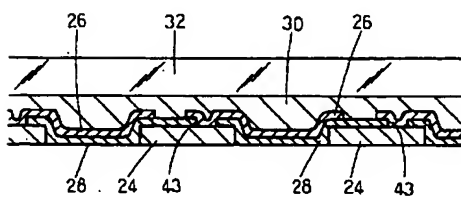
【図5】



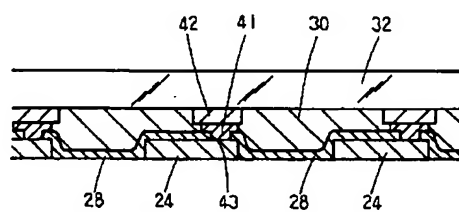
【図6】



【図7】



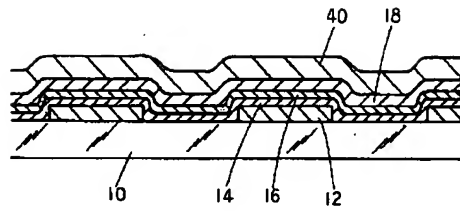
【图8】



(7)

特開平10-149879

【図9】



JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the substrate structure which forms in a front face the luminous layer of the organic EL device used for the flat-surface light source, a display, and the other luminescence displays of a predetermined pattern, and its formation approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in drawing 9, the conventional (electroluminescence), for example, organic electroluminescence which carries out dot-matrix luminescence, component forms the ITO film of translucency in a glass substrate 10, etches this ITO film in the shape of a stripe, forms a transparent electrode 12, forms the hole transportation ingredients 14, such as a triphenylamine derivative (TPD), in that top face, and is carrying out the laminating of the electronic transportation ingredients 16, such as an aluminum chelate complex (Alq3) which is luminescent material, on it. And the back plates 18, such as aluminum, Li, Ag, Mg, and In, are adhered and formed in the direction which intersects perpendicularly with the pattern of the above-mentioned transparent electrode 12 by vacuum evaporation etc. in the shape of a stripe on the top face. This organic organic EL device is a sink and a thing made to emit light about a current predetermined to the intersection of a transparent electrode 12 and a back plate 18. And the manufacture approach of the substrate structure of this organic EL device forms the electrode material and EL ingredient with vacuum deposition one by one on a glass substrate 10.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the liquid crystal device which an organic EL device is a component for which a current flows here, and is controlled by electric field -- differing -- a luminescence location -- the conductor -- it was what current values differ, the amounts of luminescence differ, and dispersion produces in brightness from the resistance of a path. Therefore, the lower one in the ability to do of the resistance of the conductor which reaches a luminescence part is desirable, and the thickness of the ITO film is usually 2000Å - about 4000Å. On the other hand. Since a current will not flow if the ingredient of a luminous layer is thick, the above TPD and Alq3 is formed in the about 500Å film.

[0004] Therefore, since the difference of the thickness of this transparent electrode 12 and a luminous layer was very large, there was a case where the thin part and the part not existing of EL ingredient arose in the corner and lateral portion of a transparent electrode 12, and a short circuit arose between a back plate 18 and a transparent electrode 12 in them. Furthermore, the transparent electrode 12 by the ITO film had comparatively strong resistance, and when it was the above-mentioned EL element which carries out a matrix drive, it was what the resistance for every cross point of a transparent electrode differs, and cannot perform uniform luminescence. Furthermore, when fine patterning was carried out, while resistance became higher and sufficient luminescence was not obtained, it was what unevenness produces in luminescence.

[0005] It was made in view of the above-mentioned Prior art, and it is an easy configuration, and the short circuit of electrodes does not arise, but this invention aims at offering the substrate structure and its formation approach of the organic EL device which enables uniform and bright luminescence.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention forms the transparent electrode by transparent electrode materials, such as ITO, in the first substrate side, such as resin, by mask vacuum evaporation or etching at a predetermined pattern. Carry out the laminating of the insulating layer of the insulator of SiO₂ grade to the front face of this transparent electrode, and the second substrate, such as glass, is formed in that front face. It is the substrate structure of the organic EL device which made the luminous layer which consists of an organic electroluminescence ingredient by the hole transportation ingredient and the electronic transportation ingredient and other luminescent material the flat field which removed the first substrate of the above after this, and removed this first substrate the field which carries out a laminating.

[0007] moreover, the periphery section except the light-emitting part of the above-mentioned transparent electrode etc. --

golden (Au) assistance -- it is made for the current which carries out the laminating of the conductive layer as a conductor, makes resistance of a transparent electrode pattern low, and flows to increase. Furthermore, while connecting with this conductive layer partially, a conductive layer is formed between the above-mentioned predetermined patterns through an insulating layer, and resistance is further made low. Moreover, the predetermined conductor pattern which touches the above-mentioned conductive layer is formed in the rear-face side of the second substrate of the above.

[0008] Moreover, this invention forms the transparent electrode by transparent electrode materials, such as ITO, in the first substrate side, such as resin, by mask vacuum evaporation or etching at a predetermined pattern. The laminating of the insulating material object of SiO₂ grade is carried out to the front face of this transparent electrode by the vacuum thin film coating technology of vacuum deposition, or sputtering and others. Fix the second substrate, such as glass, to that front face after that, and a solvent removes the first substrate of the above after this. It is the formation approach of the substrate structure of the organic EL device which makes the luminous layer which consists of an organic electroluminescence ingredient by the hole transportation ingredient and the electronic transportation ingredient and other luminescent material the flat field which removed this first substrate the field which carries out a laminating.

[0009] Form the above-mentioned transparent electrode in a predetermined stripe pattern using the mask of the shape of a predetermined stripe by vacuum thin film coating technology, and this mask is slightly separated from the first substrate of the above in parallel after that. It forms [which has the component which intersects perpendicularly the conductive layer by conductors, such as gold, with the above-mentioned stripe] by the above-mentioned vacuum thin film coating technology from across. At this time It is the formation approach of the substrate structure of the organic EL device which forms opening which conductors, such as the above-mentioned gold, do not attach to the predetermined part of the above-mentioned transparent electrode, forms after this the transparent insulating layer which covers the above-mentioned conductive layer etc. by the above-mentioned vacuum thin film coating technology, and forms the above-mentioned luminous layer etc. after joining the second transparent substrate of the above. Furthermore, the conductive layer and current carrying part linked to the above-mentioned conductive layer are formed between the above-mentioned insulating layer and the second substrate of the above if needed.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 and drawing 2 show the first operation gestalt of the substrate structure of the organic EL device of this invention, and as shown in drawing 2, the substrate structure of the organic EL device of this operation gestalt forms the first substrate 20 which is resin used for etching resist etc. and melts into a solvent, and forms the substrate layer 22 of aluminum in that front face by vacuum thin film coating technology, such as vacuum deposition, by the thickness of about 1000Å first on the whole surface. And the transparent electrode 24 by transparent electrode materials, such as ITO, is formed in a predetermined stripe-like pattern by the thickness of 2000Å - about 4000Å by mask vacuum evaporation of vacuum thin film coating technology. Furthermore, the conductive layers 26, such as gold, are looked like [the periphery section except the light-emitting part of a transparent electrode 24 etc.] by vacuum thin film coating technology, such as vacuum deposition, and are formed more in it. At this time, it changes to the mask of dedication and the periphery section and the lateral portion of a transparent electrode 24 are vapor-deposited so that the conductive layer 26 between each stripe may estrange [the conductive layers 26, such as gold,] certainly with a wrap and an insulation may be achieved. Or the mask for transparent electrode 24 is slightly separated from a transparent electrode 24, and it vapor-deposits from the direction both sides of slant which have the direction component which intersects gold perpendicularly with the stripe of this mask, and the conductive layer 26 between transparent electrodes 24, and you may make it aim at an insulation after this. [predetermined width of face]

[0011] Next, as shown in drawing 2, the laminating of the insulating layer 28 of the SiO₂ grade of transparency is carried out by vacuum thin film coating technology, such as vacuum deposition, so that this transparent electrode 24 and the whole front face of a conductive layer 26 may be covered. And the adhesives 30 of transparency are applied to the front face, and the second substrate 32, such as transparent glass, a quartz, and transparency resin, is pasted up on it. Although adhesives 30 are selectable suitably, the thing using ultraviolet-rays hardening resin is desirable.

[0012] Then, an organic solvent removes the first substrate 20 and an acid removes the substrate layer 22 further. And as shown at drawing 1 on the flat field which removed this first substrate 20 and the substrate layer 22, the laminating of the luminous layer 35 which consists of an organic electroluminescence ingredient by the hole transportation ingredient 34 and electronic transportation ingredient 36 and other luminescent material is carried out. And by the proper thickness of 500Å - about 1000Å, the back plate 38 of the aluminum-Li alloy of about 99% of purity which contains Li about 0.01 to 0.05% is formed in the front face of the electronic transportation ingredient 36 of a luminous layer 35 in the shape of a stripe so that it may intersect perpendicularly with a transparent electrode 24. Furthermore, the back plate layer by aluminum of 99.999% or more of purity may be suitably formed in the front face of this back plate 38, and the structure of this back plate can be suitably set to it.

[0013] The laminating of the protective layer 40 is carried out to the front face of a back plate 38. A protective layer 40 is formed by resin, such as metal thin films, such as Ag and aluminum, and a phenol, epoxy, and the conductive paint, and

intercepts a back plate 38 and a luminous layer 35 from the open air.

[0014] A luminous layer 35 has a triphenylamine derivative (TPD), a hydrazone derivative, an arylamine derivative, etc. as a hole transportation ingredient 34 among parent ingredients. Moreover, as an electronic transportation ingredient 36, an aluminum chelate complex (Alq3), a distyrylbiphenyl derivative (DPVBi), an OKISA diazole derivative, a bis-CHIRIRU anthracene derivative, a benzooxazole thiophene derivative, perylenes, and thiazoles are used. Furthermore, a proper luminescent material may be mixed, the luminous layer 35 which mixed the hole transportation ingredient 34 and the electronic transportation ingredient 36 may be formed, and the ratio of the hole transportation ingredient 34 and the electronic transportation ingredient 36 can be suitably changed in 10:90 thru/or 90:10 in that case.

[0015] A degree of vacuum is 6×10^{-6} Torr, and vacuum evaporation conditions are made to form with the evaporation rate of 50A/sec here in the case of EL ingredient. Moreover, luminous layer 35 grade may be formed by flash plate vacuum evaporation. Flash plate vacuum deposition drops 300-600 degrees C of organic electroluminescence ingredients beforehand mixed by the predetermined ratio in the source of vacuum evaporation preferably heated at 400-500 degrees C, and evaporates an organic electroluminescence ingredient at a stretch. Moreover, the organic electroluminescence ingredient is held into a container, the container is heated quickly, and it may be made to vapor-deposit at a stretch.

[0016] Since the substrate structure of the organic EL device of this operation gestalt formed the luminous layer 35 which touches a transparent electrode 24 in the flat side which removed the first substrate 20, a luminous layer 35 is formed certainly finely and the short circuit between a transparent electrode 24 and a back plate 38 does not produce it. moreover, assistance -- since the conductive layer 26 which is a conductor is formed for every pattern, the electric resistance of the circuit which results in a transparent electrode 24 is very small, the luminous efficiency of the luminous layer 35 between a transparent electrode 24 and a back plate 38 is well bright, there is no unevenness in luminescence at an every place point, and uniform luminescence is enabled.

[0017] Next, the substrate structure of the organic EL device of the second operation gestalt of this invention is explained based on drawing 3. Here, the same member as the above-mentioned operation gestalt attaches the same sign, and omits explanation. The substrate structure of the organic EL device of this operation gestalt forms the substrate layer 20 of aluminum in the front face of the first substrate 20 which melts into solvents, such as resin, like the above-mentioned operation gestalt by vacuum thin film coating technology, such as vacuum deposition, on the whole surface, as shown in drawing 3. And the transparent electrode 24 by transparent electrode materials, such as ITO, is formed in the whole surface by vacuum thin film coating technology by the thickness of 2000A - about 4000A. Then, a transparent electrode 24 is etched in the shape of a stripe, and the part of width of face narrower than the width of face between transparent electrodes 24 is further etched about the substrate layer 22 of aluminum. Partial etching is suitably performed by preparing the resist of predetermined width of face in a front face.

[0018] Next, a mask is used, the conductive layers 26, such as gold, are formed in the periphery section of the transparent electrode 24 except a light-emitting part etc. by vacuum thin film coating technology, such as vacuum deposition, and the substrate layer 22 which removed the first substrate 20 after forming the second substrate 32 with the organic solvent, and remains as well as the above-mentioned operation gestalt is removed. And as shown in the field which removed this first substrate 20 at drawing 3, the laminating of the luminous layer 35 which consists of an organic electroluminescence ingredient by the hole transportation ingredient 34 and electronic transportation ingredient 36 and other luminescent material is carried out. And a back plate 38 is formed in the front face of the electronic transportation ingredient 36 of a luminous layer 35 in the shape of a stripe. Furthermore, the laminating of the protective layer 40 is carried out to the front face of a back plate 38.

[0019] If the first substrate 20 and substrate layer 22 are behind removed since the substrate layer 22 will also be etched in case the stripe of a transparent electrode 24 is formed by etching in the case of this operation gestalt, it will become the configuration which the insulating layer 28 projected. However, this amount of protrusions is thickness equal to the substrate layer 22, and is comparatively thin compared with the thickness of a transparent electrode 24, and there is no fear of the short circuit of a transparent electrode 20 and a back plate 38.

[0020] The above-mentioned manufacture approach forms the substrate layer 22 in the whole surface by vacuum evaporation etc. conversely with the substrate structure of the organic EL device of this operation gestalt, and the same structure. Moreover, after that a transparent electrode 24 It forms using a stripe-like mask, and further, this mask may be separated from the first substrate 20, and the conductor layers 26, such as gold, may be formed in the shape of a stripe by mask vacuum evaporation etc. like the above-mentioned first operation gestalt. And while forming in the predetermined location on a transparent electrode 24 opening which removed this conductive layer 26 by etching, etching of the conductive layer 26 of 24 tins of transparent electrodes is also performed to coincidence, and an insulation is aimed at. And the substrate layer 22 is also etched at this time. Then, the laminating of the insulator 28 of SiO2 grade is carried out to the front face of a transparent electrode 24 and a conductive layer 26 by vacuum thin film coating technology, such as vacuum deposition, and the second substrate 32, such as glass, is joined to that front face through a binder 30 after that. Then, as shown in drawing 3, a solvent may remove the first substrate 20, the substrate layer 22 may be etched with an acid, and luminous layer 35 grade may be formed in that field.

[0021] Next, the substrate structure of the organic EL device of the third operation gestalt of this invention is explained based on drawing 4 . Here, the same member as the above-mentioned operation gestalt attaches the same sign, and omits explanation. the conductor which touches partially the conductive layers 26, such as gold with which the substrate structure of the organic EL device of this operation gestalt was formed like the above-mentioned example, -- the section 41 -- forming -- this conductor -- the conductor patterns 42, such as aluminum metallurgy, are formed in one field of the second substrate 32 in the shape of a stripe so that the section 41 may be touched. and this production process -- before formation of the insulating layer 30 on the first substrate 20 -- vacuum evaporation etc. -- a conductor -- the opening 43 which forms the section 41 or a conductive layer 26 exposes by mask vacuum evaporation etc. at the time of formation of an insulating layer 30 may be formed, and a conductor may be formed in this opening by vacuum evaporation or spreading. Moreover, opening 43 may be formed by etching. and a conductor -- the second substrate 32 is joined so that the conductor pattern 42 of the substrate 32 of **** 2 may connect the section 41.

[0022] Also according to the substrate structure of the EL element of this operation gestalt, the same effectiveness as the above-mentioned operation gestalt is acquired, and the electric resistance of the circuit which results in a transparent electrode 24 becomes still smaller with a current carrying part 41 and a conductor pattern 42 further.

[0023] Next, the substrate structure of the organic EL device of the fourth operation gestalt of this invention is explained based on drawing 5 and drawing 6 . Here, the same member as the above-mentioned operation gestalt attaches the same sign, and omits explanation. The substrate structure of the organic EL device of this operation gestalt has more slightly [than a transparent electrode 24] wide width of face, and the opening 43 it is made to touch partially the conductive layers 26, such as gold which covered the transparent electrode 24 and was formed in the shape of a stripe, is formed in the proper part of an insulating layer 28. And while touching a conductor layer 26 through this opening 43, the edges-on-both-sides section of a conductive layer 26 is covered, and the second conductive layer 44 formed in the shape of a stripe between transparent electrodes 24 is formed.

[0024] The formation to the conductive layer 26 of this operation gestalt is the same as that of the above-mentioned operation gestalt, and the opening 46 for luminescence also forms it in the vacuum evaporation ground of a conductive layer 24 by mask vacuum evaporation etc. And at the time of vacuum evaporation of an insulating layer 28, opening 43 is formed by mask vacuum evaporation etc., and the second conductive layer 44 is vapor-deposited in the shape of a stripe after this using other predetermined masks. Then, the second substrate 32 is joined through adhesives 30 like the above-mentioned operation gestalt. And the first substrate and substrate layer are removed, like the above-mentioned operation gestalt, a luminous layer 35 and a back plate 38 are vapor-deposited, and a protective layer 40 is formed further.

[0025] Also according to the substrate structure of the EL element of this operation gestalt, the same effectiveness as the above-mentioned operation gestalt is acquired, the resistance of a circuit which results in a transparent electrode 24 becomes smaller further, and formation of a substrate is also easy.

[0026] Next, the substrate structure of the organic EL device of the fifth operation gestalt of this invention is explained based on drawing 7 . Here, the same member as the above-mentioned operation gestalt attaches the same sign, and omits explanation. An insulating layer 28 is formed in the whole surface, opening 43 is formed in the predetermined part for every transparent electrode 24 of that insulating layer 28, and the conductive layer 26 which touched the transparent electrode 24 through this opening 43 is formed in the width of face between the stripes of the abbreviation transparent electrode 24 so that the substrate structure of the organic EL device of this operation gestalt may cover a transparent electrode 24. And the second substrate 32 is joined through adhesives 30 on this.

[0027] This operation gestalt vapor-deposits an insulating layer 28 after forming a transparent electrode 24, and forms opening 43 with a mask etc. in that case. And the mask vacuum evaporation of the conductive layer 26 is carried out at the shape of a stripe, or it etches after vapor-depositing on the whole surface, and forms in the shape of a stripe. Then, the second substrate 32 is joined through adhesives 30 like the above-mentioned operation gestalt. And the first substrate and substrate layer are removed, like the above-mentioned operation gestalt, a luminous layer and a back plate are vapor-deposited, and a protective layer is formed further.

[0028] Also according to the substrate structure of the EL element of this operation gestalt, the same effectiveness as the above-mentioned operation gestalt is acquired, the resistance of a circuit which results in a transparent electrode 24 becomes smaller further, and formation of a substrate is also easy.

[0029] Next, the substrate structure of the organic EL device of the sixth operation gestalt of this invention is explained based on drawing 8 . Here, the same member as the above-mentioned operation gestalt attaches the same sign, and omits explanation. An insulating layer 28 is formed in the whole surface, and opening 43 is formed in the predetermined part for every transparent electrode 24 of that insulating layer 28 so that the substrate structure of the organic EL device of this operation gestalt may cover a transparent electrode 24 like the above-mentioned fifth operation gestalt. and the conductor which touched the transparent electrode 24 through this opening 43 -- the section 41 is formed every opening 43. a conductor -- the section 41 is connected to the conductor pattern 42 of the shape of a stripe corresponding to a transparent electrode 24 formed in the second substrate 32. The second substrate 32 is joined through adhesives 30.

[0030] this operation gestalt -- the insulating layer 28 after forming a transparent electrode 24 -- vapor-depositing -- that time -- a mask etc. -- opening 43 -- forming -- a conductor -- the section 41 is vapor-deposited or applied to a predetermined part. Then, the second substrate 32 is joined through adhesives 30 like the above-mentioned operation gestalt. Next, the first substrate and substrate layer are removed, like the above-mentioned operation gestalt, a luminous layer and a back plate are vapor-deposited, and a protective layer is formed further. And the same effectiveness as the above-mentioned operation gestalt is acquired also according to the substrate structure of the EL element of this operation gestalt.

[0031] in addition, the substrate structure of the organic EL device of this invention -- a transparent electrode and its assistance -- what forms a luminous layer etc. in the field in which the first substrate was removed and this first substrate was located after forming formation of a conductor with the first substrate and joining the second substrate to that opposite side -- it is -- a transparent electrode, and each conductive layer and a conductor -- the formation approach of the section and an ingredient are not asked.

[0032]

[Effect of the Invention] Since the substrate structure and its formation approach of an organic EL device of this invention remove the first substrate and form a luminous layer etc. in that field once they form a transparent electrode etc. with the first substrate and form the second substrate after that, its forming faces, such as a luminous layer, are very flat, and a short circuit and poor luminescence with a back plate do not produce them. moreover, a transparent electrode -- assistance -- as a conductor, form a conductive layer, make low the resistance of transparent electrode new house circuits, it is made for the current value in each location to become homogeneity mostly, and luminescence unevenness does not arise.

[Translation done.]